

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2005 年 6 月 16 日 (16.06.2005)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2005/054684 A1

(51) 国際特許分類: F04D 29/60  
(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/018324  
(22) 国際出願日: 2004 年 12 月 2 日 (02.12.2004)  
(25) 国際出願の言語: 日本語  
(26) 国際公開の言語: 日本語  
(30) 優先権データ:  
特願2003-404215 2003 年 12 月 3 日 (03.12.2003) JP  
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社  
荏原製作所 (EBARA CORPORATION) [JP/JP]; 〒  
1448510 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 Tokyo (JP).

(SASAKI, Akira) [JP/JP]; 〒1448510 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社 荏原製作所内 Tokyo (JP). 大庭 考伸 (OBA, Takanobu) [JP/JP]; 〒1448510 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社 荏原製作所内 Tokyo (JP). 神野 秀基 (KANNO, Hideki) [JP/JP]; 〒1448510 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社 荏原製作所内 Tokyo (JP). 山崎 直樹 (YAMAZAKI, Naoki) [JP/JP]; 〒1448510 東京都大田区羽田旭町 1 1 番 1 号 株式会社 荏原製作所内 Tokyo (JP).

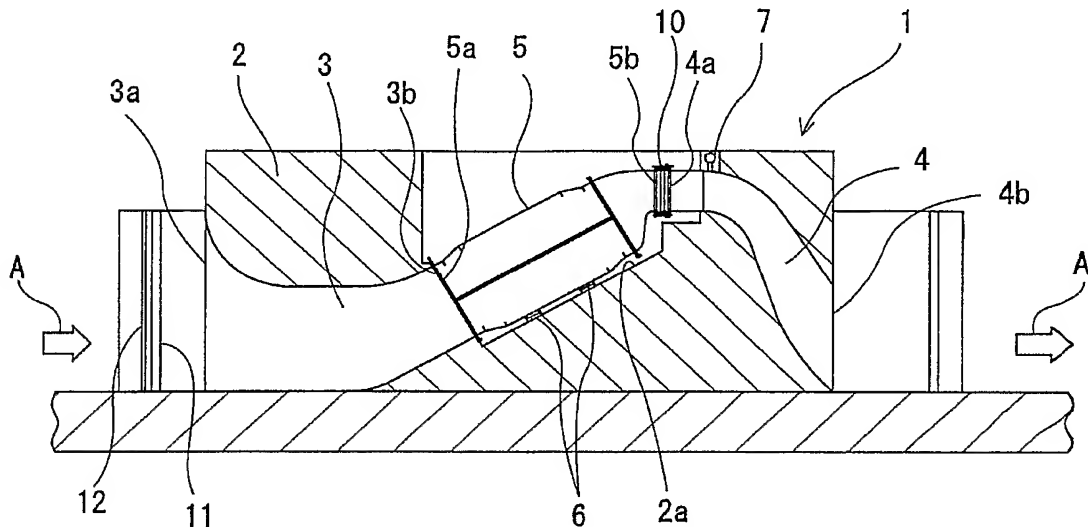
(74) 代理人: 渡邊 勇, 外 (WATANABE, Isamu et al.); 〒1600023 東京都新宿区西新宿 7 丁目 5 番 8 号 GOWA 西新宿 4 階 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT,

/ 続葉有 /

(54) Title: PUMP SYSTEM

(54) 発明の名称: ポンプシステム



(57) Abstract: The invention relates to a large-sized pump system for conveying water from rivers, ponds or the like to another place. The pump system according to the invention comprises a pump (5) having an impeller (16) and a drive source (17) disposed in a pump casing (15), at least a pair of support blocks (6) symmetrically disposed on an installation plane (2a) for the pump (5), and an expandable connection mechanism (10) for connecting the pair of support blocks (6) and at least either a suction pipeline (3) or a delivery pipeline (4), to the pump (5).

(57) 要約: 本発明は、河川や池などから他所に水を移送する大型のポンプシステムに関するものである。本発明に係るポンプシステムは、ポンプケーシング 15 内に配置された羽根車 16 及び駆動源 17 を有するポンプ 5 と、ポンプ 5 の設置面 2 a の上に対称的に配置された少なくとも 1 対の支持台 6 と、1 対の支持台 6 と、吸込管路 3 及び吐出管路 4 の少なくとも一方とポンプ 5 とを接続する伸縮自在な接続機構 10 とを備える。

WO 2005/054684 A1



LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI,  
NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,  
SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,  
VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),  
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,  
MR, NE, SN, TD, TG).

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護  
が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA,  
SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ,  
BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE,  
BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU,

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される  
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語  
のガイダンスノート」を参照。

## 明 細 書

## ポンプシステム

## 5 技術分野

本発明は、ポンプシステムに係り、特に、河川や池などから他所に水を移送する大型のポンプシステムに関する。

## 背景技術

- 10 暴風雨などによって河川の水位が増すと、時として河川が氾濫することがある。このような河川の氾濫を防止するために、河川を流れる水を他所に移送する大型のポンプシステム（ポンプ機場）が使用されている。このポンプシステムに組み込まれるポンプは、低揚程で、かつ大流量の水を取り扱うことができる軸流型・斜流型のポンプである。この種のポンプは、ポンプケーシング内に配置される羽根車を有し、ポンプケーシング外に配置される駆動源により回転軸を介して羽根車が回転駆動される。通常、ポンプの吐出側には吐出バルブが設けられ、この吐出バルブによりポンプの運転を停止させたときに流体が逆流してしまうことが防止される。

- 上記ポンプシステムを構築する際、ポンプはアンカーボルトにより設置面に固定される。ポンプの吸込側フランジ（吸込口）及び吐出側フランジ（吐出口）は、予め設置されている吸込管路及び吐出管路にボルト及びナットを用いてそれぞれ接続される。その際、吸込側フランジと吸込管路、及び吐出側フランジと吐出管路との芯出し（センタリング）が行われる。ポンプと駆動源とは設置現場で組み立てられ、その際に、回転軸と駆動源の駆動軸とを直線上に配列させるアライメントが行われる。

## 発明の開示

このように、ポンプシステムを構築する際には、ポンプの据え付け、芯出し、ポンプと駆動源との組み立てなど、多くの作業が必要となり、多大な人的労力が

かかっていた。特に、ポンプや駆動源など各機器の位置決めや、回転軸と駆動軸とのアライメントなどの作業を行う作業員には、高い技術的能力と経験が求められていた。また、ポンプシステムのメンテナンスに際しては、各機器の分解及び組み立てに多大な労力と費用がかかっていた。さらに、ポンプの吐出側に吐出バルブを設けることが必要であるため、ポンプシステムの設置コストが増えるとともに、吐出バルブを定期的にメンテナンスする必要性が生じていた。

本発明は、上述した従来の問題点に鑑みてなされたもので、設置する際の労力及び費用を大幅に低減させることができるとともに、設置期間を短縮させ、さらには、メンテナンスの費用や労力を低減させることができるポンプシステムを提供することを目的とする。

上述した目的を達成するために、本発明は、ポンプケーシング内に配置された羽根車及び駆動源を有するポンプと、前記ポンプの設置面の上に対称的に配置された少なくとも1対の支持台と、吸込管路及び吐出管路の少なくとも一方と前記ポンプとを接続する伸縮自在な接続機構とを備えたことを特徴とするポンプシステムである。

本発明の好ましい態様は、前記接続機構は、互いに対向して配置される一对のフランジ部材と、前記フランジ部材同士を液密に接続する伸縮自在な伸縮部材と、前記フランジ部材を互いに相対移動させて前記フランジ部材間の距離を変化させる相対移動機構とを備えたことを特徴とする。

本発明によれば、ポンプを支持台のポンプ載置面上に載置するだけで、ポンプが所定の位置に位置決めされるので、上記芯出し作業やアンカーボルトを用いた設置作業を不要とすることができる。また、伸縮自在な接続機構を用いることにより、ボルト及びナットを用いることなく吸込管路及び吐出管路とポンプとを容易に接続することができる。さらに、羽根車と駆動源とがポンプケーシング内に予め配置されているので、羽根車の回転軸と駆動源の駆動軸とのアライメント調整を不要とすることができる。

本発明の好ましい態様は、前記駆動源は、ブラシレス同期モータであることを特徴とする。

本発明によれば、ポンプを軽量化することができ、ポンプの設置作業を更に容

易にすることができる。

本発明の好ましい態様は、前記吐出管路を含む流路は、サイフォン形状を有することを特徴とする。

5 本発明によれば、吐出バルブを用いることなく流体の逆流を防ぐことが可能となる。従って、ポンプシステム全体の製造コスト及び設置コストを低減させることができ、吐出バルブのメンテナンスを不要とすることができる。

本発明によれば、ポンプシステムの設置に要する工程数を従来に比べて少なくすることができるので、ポンプシステムの設置に費やされる労力及び作業時間を大幅に低減させることができる。

10

#### 図面の簡単な説明

図 1 A は本発明の一実施形態に係るポンプシステムを示す断面図であり、図 1 B は図 1 A に示すポンプシステムの平面図である。

15 図 2 は図 1 B に示すポンプシステムを複数配置したときの状態を示す平面図である。

図 3 A は図 1 A に示すポンプの拡大断面図であり、図 3 B は図 3 A の III-III 線断面図である。

20 図 4 A は本発明の一実施形態に係るポンプシステムに組み込まれる接続機構を示す正面図であり、図 4 B は図 4 A に示す矢印 IV b 方向から見た接続機構を示す図であり、図 4 C は図 4 B の IV c-IV c 線断面図である。

図 5 A は図 4 A に示す V a 部の拡大図であり、図 5 B は図 5 A の V b-V b 線断面図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

25 以下、本発明の一実施形態に係るポンプシステムについて図面を参照して説明する。

図 1 A は本発明の一実施形態に係るポンプシステムを示す断面図であり、図 1 B は図 1 A に示すポンプシステムの平面図である。図 2 は図 1 B に示すポンプシステムを複数配置したときの状態を示す平面図である。なお、図 1 A に示す矢印

Aは液体が流れる方向を示している。

図1 A及び図1 Bに示すように、ポンプシステム1は、吸込管路3及び吐出管路4を内部に有する基部2と、吸込管路3と吐出管路4との間に配置されたポンプ5とを備えている。基部2には、水平面に対して傾する設置面2 aが形成されており、この設置面2 a上には二対の支持台（支持部材）6が固定されている。ポンプ5は、これらの支持台6の上に載置されている。ポンプ5の吸込口5 aは吸込管路3の下流側開口部3 bと接続され、ポンプ5の吐出口5 bは吐出管路4の上流側開口部4 aと接続機構1 0を介して接続されている。

吐出管路4を含む流路は、サイフォン形状（逆U字形状）を有しており、本実施形態ではポンプ5及び吐出管路4によりサイフォン型管路が構成されている。吐出管路4の最も高い位置には、サイフォン破壊弁7が設けられている。ポンプ5の運転を停止するときは、このサイフォン破壊弁7を作動させることで、ポンプ5側への液体の逆流を防止することができる。

吸込管路3の上流側開口部3 aには角落し（水門、Stop Log）1 1が設けられ、その上流側には棒ふるい（選別器、Horizontal Bar Screen）1 2が配置されている。棒ふるい1 2は、平行に配列された複数の棒（図示せず）を有しており、小さな岩やごみのみを通過させるために設けられる。図2に示すように、ポンプシステムの設置現場では、複数のポンプシステム1が並列的に配置される。

図3 Aは図1 Aに示すポンプの拡大断面図であり、図3 Bは図3 AのIII-III線断面図である。図3 A及び図3 Bに示すように、ポンプ5は、円筒状のポンプケーシング1 5と、このポンプケーシング1 5内に收容される軸流型・斜流型の羽根車1 6と、羽根車1 6を回転させる駆動源1 7とを備えている。羽根車1 6と駆動源1 7とは回転軸1 8を介して連結されており、駆動源1 7はポンプケーシング1 5の内周面にガイドベーン1 9を介して固定されている。このポンプ5は、吐出口5 bの位置が吸込口5 aの位置よりも高くなるように設置されており、回転軸1 8は水平面に対して所定の角度で傾斜している。このポンプ5は、羽根車1 6と駆動源1 7とがポンプケーシング1 5内に配置された、いわゆる軸流型・斜流型チューブラポンプであり、比較的揚程が低く、流量（吐き出し量）が大きいという特徴を有している。

本実施形態では、駆動源 1 7 としてブラシレス同期モータが用いられている。このブラシレス同期モータを用いることにより、駆動源 1 7 を軽量化することができるとともに、小型化することができる。

図 3 B に示すように、一对の支持台 6 は、互いに同一形状を有し、ポンプ 5 の中心線（回転軸 1 8）に関して互いに対称位置に配置されている。これらの支持台 6 の上面には、ポンプ 5 が載置される傾斜面（ポンプ載置面）6 a が形成されている。これらの傾斜面 6 a はポンプ 5 の設置面 2 a に対して互いに対称的に傾斜しており、これらの傾斜面 6 a にポンプ 5 が載置されると、ポンプケーシング 1 5 の外周面が傾斜面 6 a に接触するようになっている。

ポンプ 5 を設置面 2 a に設置するに際しては、ポンプ 5 を支持台 6 に固定せず、単にポンプ 5 を支持台 6 の傾斜面 6 a 上に載置する。ポンプ 5 を傾斜面 6 a 上に載置すれば、ポンプ 5 の中心線と、支持台 6 間の中心線とが一致し、ポンプ 5 が所定の位置に自動的に位置決めされる。さらに、ポンプ 5 は、重力により傾斜面 6 a 上を設置面 2 a に沿って下方に移動し、ポンプ 5 の吸込口 5 a が吸込管路 3 の下流側開口部 3 b に当接する。下流側開口部 3 b と支持台 6 との相対位置はポンプ 5 の大きさに基づいて予め調整されており、ポンプ 5 を支持台 6 の傾斜面 6 a に置くだけで、吸込口 5 a と吸込管路 3 の下流側開口部 3 b とが自動的に芯出し（センタリング）されるようになっている。

重力により吸込口 5 a は下流側開口部 3 b に押圧され、これにより吸込口 5 a と下流側開口部 3 b とが接続される。吸込口 5 a に当接する下流側開口部 3 b の接触面には O リングなどの環状のシール部材（図示せず）が設けられており、シール部材によって下流側開口部 3 b と吸込口 5 a とが液密に接続されるようになっている。なお、本実施形態では、二対の支持台 6 が設けられているが、ポンプ 5 の長手方向に延びる一对の支持台を用いてもよいし、二対以上の支持台を用いてもよい。また、本実施形態では、支持台 6 の傾斜面 6 a は平坦に形成されているが、ポンプケーシング 1 5 の外周面に対応した形状を有する曲面であってもよい。

ポンプ 5 の吐出口 5 b は、接続機構 1 0 を介して吐出管路 4 の上流側開口部 4 a に接続されている。この接続機構 1 0 は、その内部を通過する液体の流れ方向

に伸縮可能となっている。以下、接続機構 10 について図 4 A 乃至図 4 C を参照して説明する。図 4 A は本発明の一実施形態に係るポンプシステムに組み込まれる接続機構を示す正面図であり、図 4 B は図 4 A に示す矢印 IV b 方向から見た接続機構を示す図であり、図 4 C は図 4 B の IV c - IV c 線断面図である。

- 5 図 4 A 乃至図 4 C に示すように、接続機構 10 は、互いに対向して配置される一対のフランジ部材 20 と、これらのフランジ部材 20 同士を液密に接続する伸縮自在な伸縮部材 21 と、フランジ部材 20 を相対移動させてフランジ部材 20 間の距離を変化させる相対移動機構 22 と、フランジ部材 20 の動きをガイドする複数（本実施形態では 4 つ）のスライドガイド 23 とを備えている。相対移動
- 10 機構 22 は、複数（本実施形態では 2 つ）の駆動モータ（ギヤードモータ） 24 と、回転運動を直線運動に変換する複数（本実施形態では 4 つ）の歯車機構 25 と、駆動モータ 24 と歯車機構 25 とを連結する複数（本実施形態では 2 本）の駆動シャフト 26 とを備えている。

- フランジ部材 20 及び伸縮部材 21 は、それぞれ略楕円状に形成されている。
- 15 伸縮部材 21 としては、伸縮性があるかつ防水性の高いゴムなどが好適に用いられる。この伸縮部材 21 は、フランジ部材 20 の互いに対向する内端面に固定されており、伸縮しやすいように断面 U 字形状を有している。この伸縮部材 21 を介して一対のフランジ部材 20 が連結される。

- 歯車機構 25 とスライドガイド 23 とは、互いに隣接しつつ、フランジ部材 20 の周方向に沿って略等間隔に配置されている。2 つの駆動モータ 24 はフランジ部材 20 の側面に近接した位置に配置され、フランジ部材 20 の中心点に関して対称な位置に配置されている。それぞれの駆動モータ 24 は、駆動シャフト 26 を介して 2 つの歯車機構 25 にそれぞれ連結されており、駆動シャフト 26 を介して駆動モータ 24 の動力が歯車機構 25 に伝達されるようになっている。

- 25 図 5 A は図 4 A に示す V a 部の拡大図であり、図 5 B は図 5 A の V b - V b 線断面図である。

図 5 A 及び図 5 B に示すように、歯車機構 25 は、フランジ部材 20 に対して垂直に延びるねじ軸 30 と、ねじ軸 30 に固定されるウォームホイール 31 と、ウォームホイール 31 に係合するウォーム 32 と、ねじ軸 30 が螺合する雌ねじ



部材 3 3 とを備えている。ウォームホイール 3 1 及びウォーム 3 2 は第 1 ギヤケーシング 3 4 に收容され、雌ねじ部材 3 3 は第 2 ギヤケーシング 3 5 に收容されている。第 1 ギヤケーシング 3 4 は 2 つのフランジ部材 2 0 のうちの一方に固定されており、第 2 ギヤケーシング 3 5 は他方のフランジ部材 2 0 に固定されている。

図 5 A に示すように、第 1 ギヤケーシング 3 4 内にはねじ軸 3 0 を回転自在に支持する軸受 3 7 が設けられており、ウォームホイール 3 1 はこれらの軸受 3 7 の間に配置されている。図 5 B に示すように、ウォーム 3 2 は支持軸 3 8 に固定されており、この支持軸 3 8 は、第 1 ギヤケーシング 3 4 内に設けられた軸受 3 9 によって回転自在に支持されている。支持軸 3 8 は軸継手 4 0 を介して駆動シャフト 2 6 に連結されている。なお、駆動シャフト 2 6 を延長して、その延長部にウォーム 3 2 を固定してもよい。

ねじ軸 3 0 の外周面には雄ねじ 3 0 a が形成されており、雌ねじ部材 3 3 の内周面には雌ねじ 3 3 a が形成されている。これらの雄ねじ 3 0 a 及び雌ねじ 3 3 a の間には複数のボール（図示せず）が配置されており、ねじ軸 3 0 が回転すると、ボールが雄ねじ 3 0 a 及び雌ねじ 3 3 a に転がり接触しつつ循環するようになっている。このような構成を有するねじ軸 3 0 及び雌ねじ部材 3 3 はボールねじと呼ばれており、摩擦損失を低減させ、動力伝達効率を向上させるという特徴を有している。

スライドガイド 2 3 は、歯車機構 2 5 に隣接して配置されている。このスライドガイド 2 3 は、フランジ部材 2 0 に対して垂直に延びる円柱状のスライド部材 4 1 と、スライド部材 4 1 の動きをガイドする円筒状のガイドブッシュ 4 2 と、ガイドブッシュ 4 2 を收容するハウジング 4 3 とを備えている。スライド部材 4 1 は、2 つのフランジ部材 2 0 のうちの一方に固定されており、ガイドブッシュ 4 2 を收容するハウジング 4 3 は他方のフランジ部材 2 0 に固定されている。スライド部材 4 1 は、ガイドブッシュ 4 2 に滑らかに嵌合しており、ガイドブッシュ 4 2 に対して相対移動可能となっている。なお、スライド部材 4 1 がガイドブッシュ 4 2 に対して相対移動する方向は、ねじ軸 3 0 が雌ねじ部材 3 3 に対して相対移動する方向と一致する。

このような構成において、駆動モータ 24（図 4 B 参照）を駆動させると、駆動モータ 24 の動力が駆動シャフト 26 及びウォーム 32 を介してウォームホイール 31 に伝達され、これにより、ウォームホイール 31 及びねじ軸 30 が一体に回転する。ねじ軸 30 の回転に伴ってねじ軸 30 は雌ねじ部材 33 に対して相  
5 対移動し、これにより、フランジ部材 20 間の距離が変化する。図 4 B に示す 2 つの駆動モータ 24 は、互いに同期して同一の回転速度で回転するように制御され、これにより、一对のフランジ部材 20 が互いに平行な状態を保ちつつ相対移動する。

上記構成を有する接続機構 10 は、ポンプ 5 の吐出口 5 b と吐出管路 4 の上流側開口部 4 a との間に配置される（図 3 A 参照）。駆動モータ 24 を駆動させる  
10 ことによりフランジ部材 20 間の距離が大きくなる方向にフランジ部材 20 を相対移動させ、フランジ部材 20 の一方をポンプ 5 の吐出口 5 b に、他方を吐出管路 4 の上流側開口部 4 a に当接させる。フランジ部材 20 は、駆動モータ 24 及び歯車機構 25 によってポンプ 5 の吐出口 5 b と吐出管路 4 の上流側開口部 4 a  
15 とにそれぞれ押圧され、これにより、吐出口 5 b と上流側開口部 4 a とが接続機構 10 を介して液密に接続される。なお、吐出口 5 b 及び上流側開口部 4 a に当接するフランジ部材 20 の当接面の少なくとも一方に、環状に延びるシール部材を設けることが好ましい。このシール部材としては、Oリングが好適に用いられる。

20 本実施形態では、フランジ部材 20 及び伸縮部材 21 は略楕円形状を有しているが、円形であってもよく、さらには長方形であってもよい。すなわち、フランジ部材 20 及び伸縮部材 21 の形状は、ポンプ 5 の吐出口 5 b 及び吐出管路 4 の上流側開口部 4 a の形状に応じて決定される。また、上述した接続機構 10 においては、相対移動機構 22 として歯車機構 25 及び駆動モータ 24 が用いられて  
25 いるが、これに代えて、ガスなどの流体圧を利用してシリンダーを駆動するパワーシリンダ機構を用いてもよい。

上述した実施形態におけるポンプ 5 は、ポンプ 5 が斜めに設置される、いわゆる斜め置きポンプであるが、本発明は、ポンプが水平に設置される、いわゆる横置きポンプにも適用することができる。水平な設置面に置かれる横置きポンプの

場合は、ポンプの吐出側及び吸込側に接続機構を配置することが好ましい。このような配置とすることで、ポンプの吸込口と吸込管路の下流側開口部、及びポンプの吐出口と吐出管路の上流側開口部とを接続機構を介して液密に接続することができる。この場合も、ポンプを支持台の傾斜面（ポンプ載置面）に載置するだけで、ポンプの吸込口と吸込管路の下流側開口部、及びポンプの吐出口と吐出管路の上流側開口部との芯出し（センタリング）が自動的に行われる。

#### 産業上の利用の可能性

本発明は、河川や池などから他所に水を移送する大型のポンプシステムに利用可能である。

## 請求の範囲

1. ポンプケーシング内に配置された羽根車及び駆動源を有するポンプと、  
前記ポンプの設置面の上に対称的に配置された少なくとも 1 対の支持台と、  
5 吸込管路及び吐出管路の少なくとも一方と前記ポンプとを接続する伸縮自在な  
接続機構とを備えたことを特徴とするポンプシステム。
2. 前記接続機構は、  
互いに対向して配置される一対のフランジ部材と、  
10 前記フランジ部材同士を液密に接続する伸縮自在な伸縮部材と、  
前記フランジ部材を互いに相対移動させて前記フランジ部材間の距離を変化さ  
せる相対移動機構とを備えたことを特徴とする請求項 1 に記載のポンプシステム。
3. 前記駆動源は、ブラシレス同期モータであることを特徴とする請求項 1 又  
15 は 2 に記載のポンプシステム。
4. 前記吐出管路を含む流路は、サイフォン形状を有することを特徴とする請  
求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載のポンプシステム。

1/5

FIG. 1A

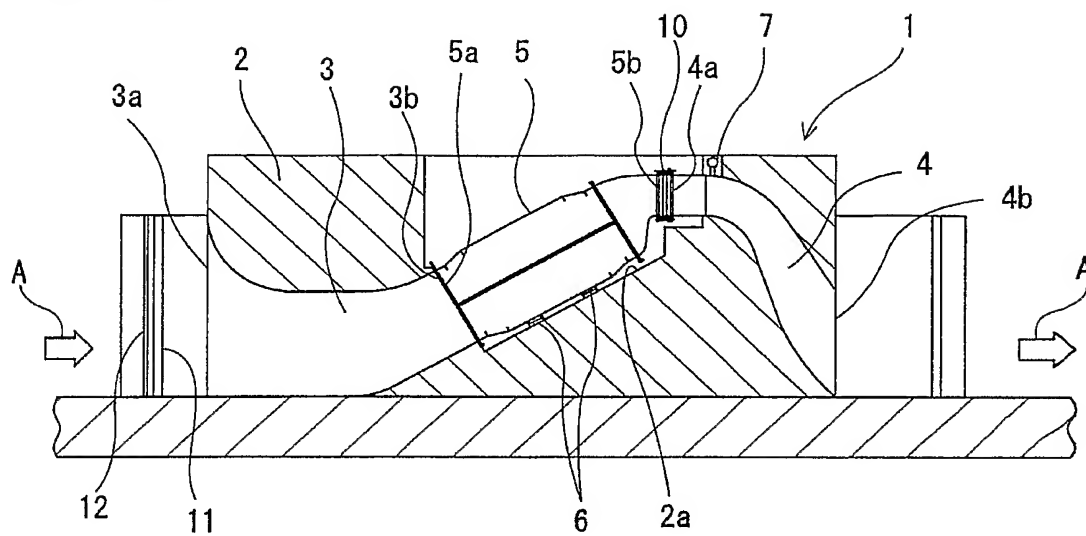


FIG. 1B

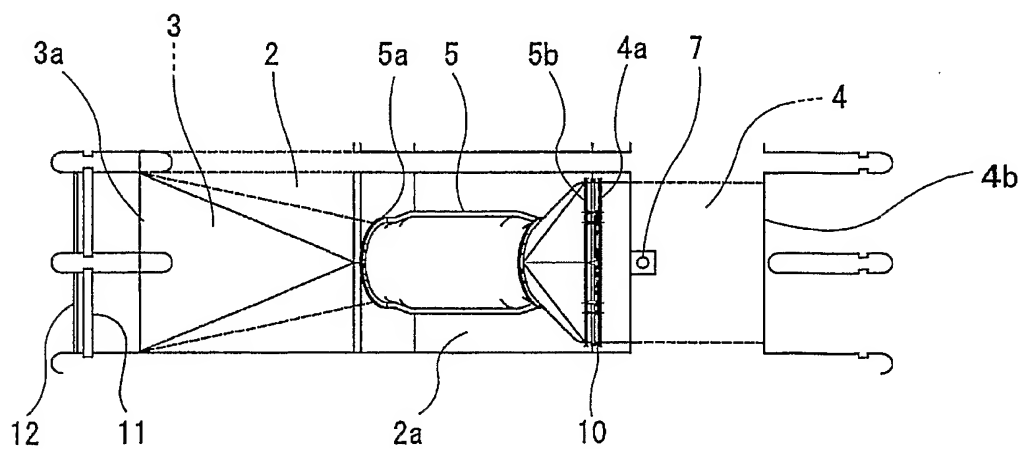
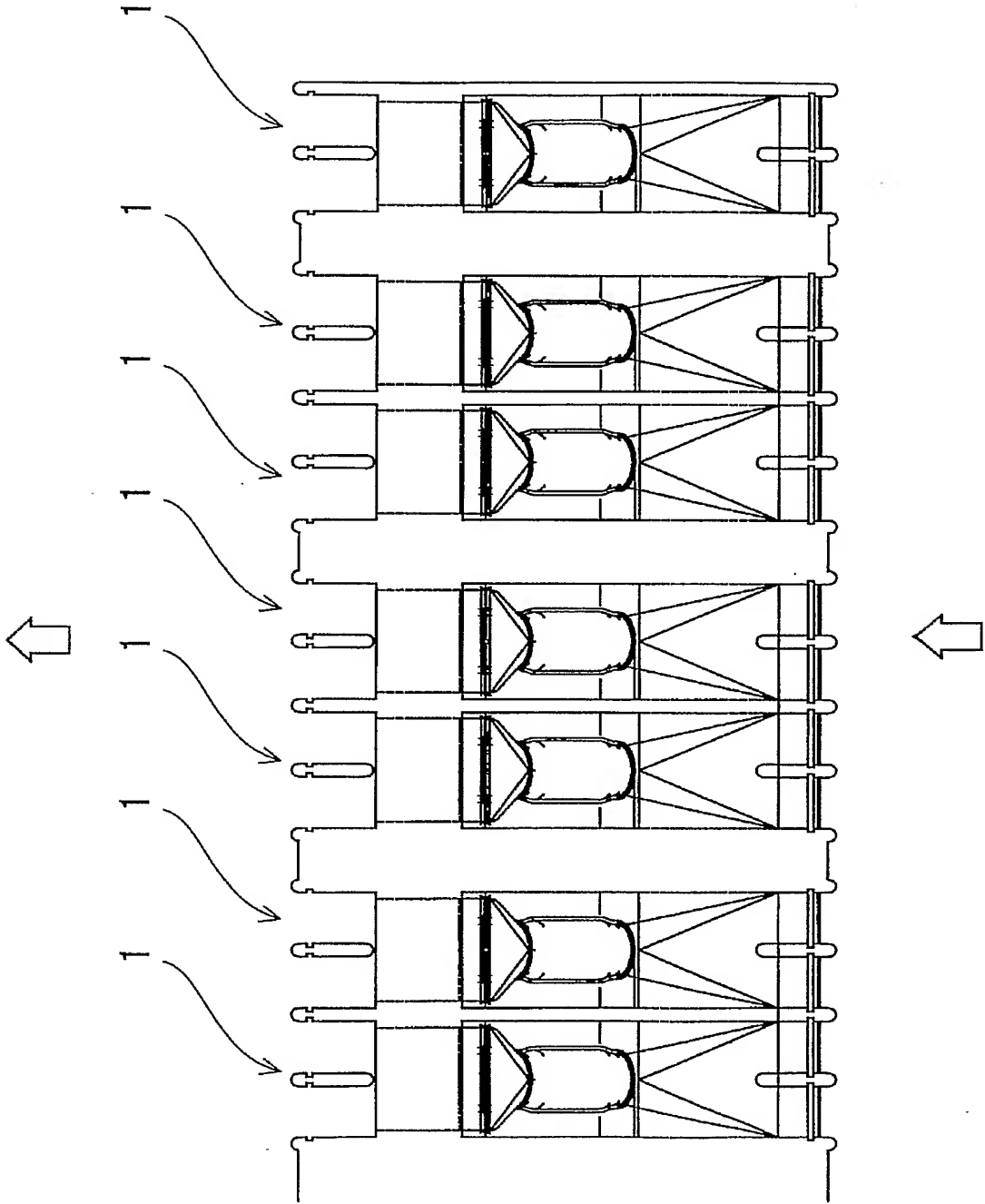


FIG. 2





4/5

FIG. 4A

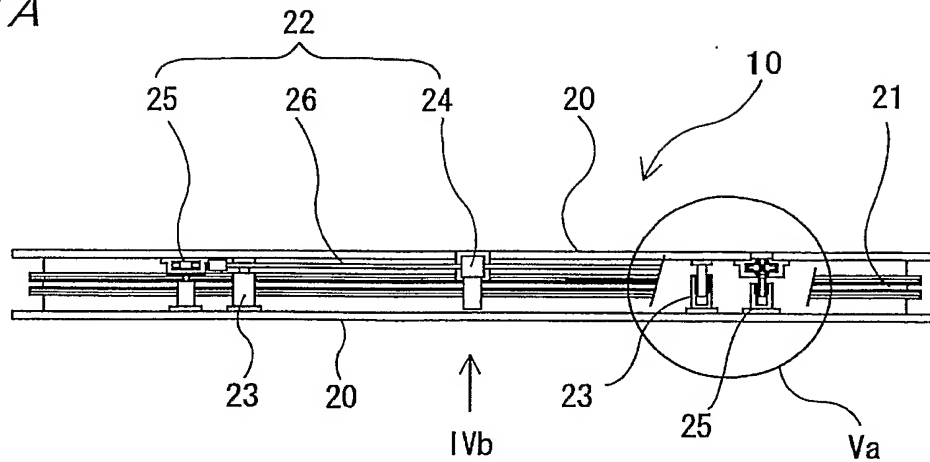


FIG. 4B

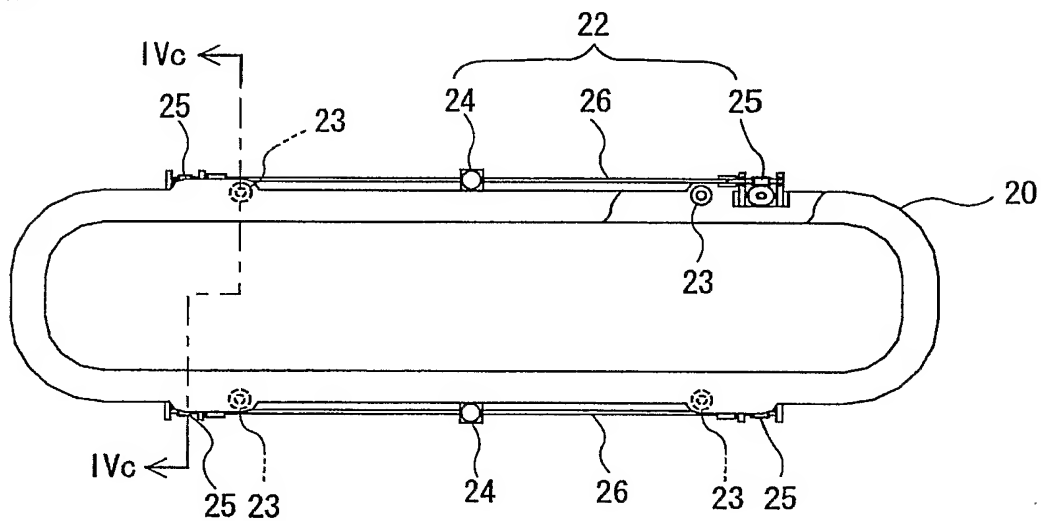
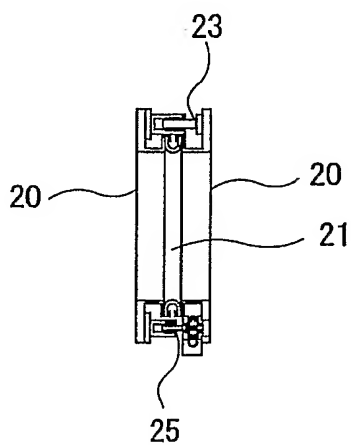


FIG. 4C





5/5

FIG. 5A

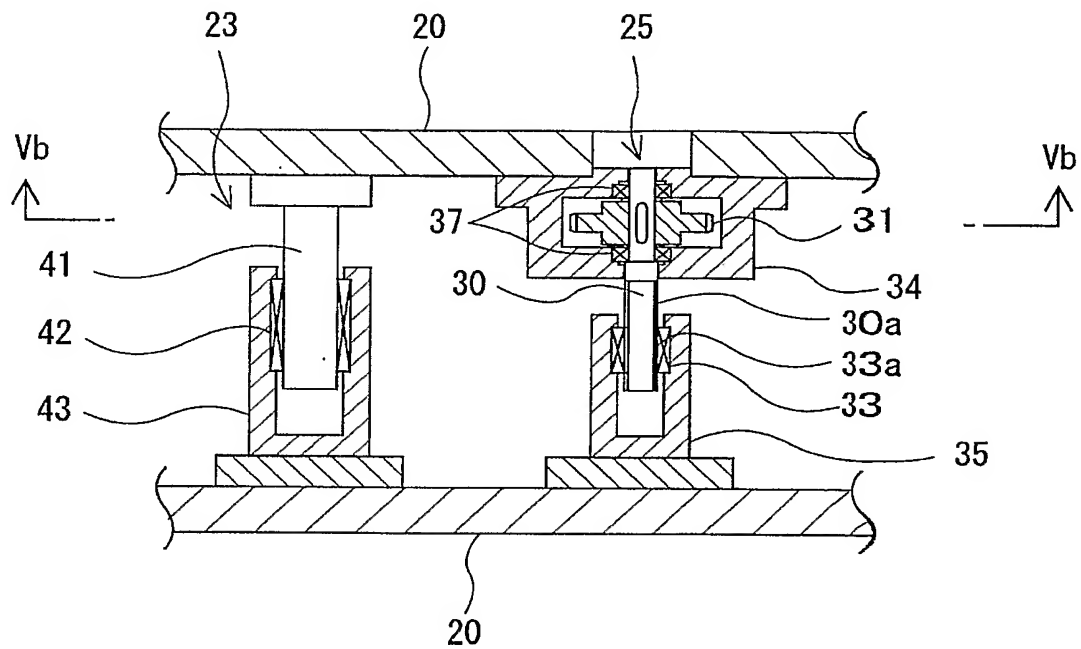
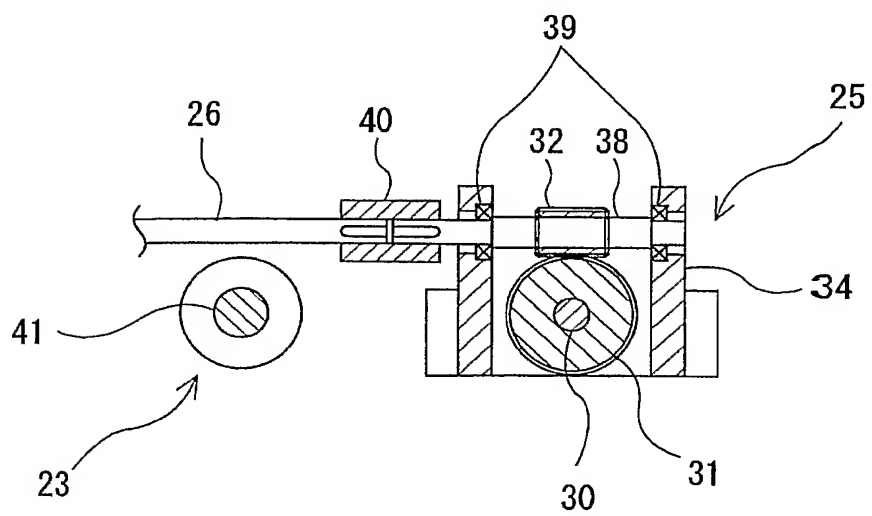


FIG. 5B



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/018324

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> F04D29/60

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> F04D29/60-29/64, 13/08, 13/16, F04B53/00-53/22

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 24844/1993 (Laid-open No. 83986/1994) (Kubota Corp.), 02 December, 1994 (02.12.94), Full text; Figs. 1 to 2 (Family: none)	1-4
Y	JP 2000-161239 A (Ebara Corp.), 13 June, 2000 (13.06.00), Par. Nos. [0012] to [0014]; Figs. 1 to 2 (Family: none)	1-4

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
08 March, 2005 (08.03.05)

Date of mailing of the international search report  
22 March, 2005 (22.03.05)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/018324

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2847452 B2 (Ebara Corp.), 06 November, 1998 (06.11.98), Figs. 4 to 6 & EP 566086 A1 & US 5388971 A	1-4
Y	JP 6-2670 A (Hitachi, Ltd.), 11 January, 1994 (11.01.94), Par. No. [0046] (Family: none)	3-4
Y	JP 2002-206496 A (DMW Corp.), 26 July, 2002 (26.07.02), Par. No. [0011] (Family: none)	4
A	JP 2003-267916 A (Mitsubishi Rayon Co., Ltd.), 25 September, 2003 (25.09.03), (Family: none)	1-4
A	JP 2003-302265 A (Hitachi Industries Co., Ltd.), 24 October, 2003 (24.10.03), (Family: none)	1-4
A	JP 11-30190 A (Tochigi Fuji Sangyo Kabushiki Kaisha), 02 February, 1999 (02.02.99), (Family: none)	1-4

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> F04D29/60

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> F04D29/60-29/64, 13/08, 13/16  
F04B53/00-53/22

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	日本国実用新案登録出願5-24844号 (日本国実用新案登録出願公開6-83986号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したCD-ROM (株式会社クボタ) 1994. 12. 02, 全文, 図1-2 (ファミリーなし)	1-4
Y	JP 2000-161239 A (株式会社荏原製作所) 2000. 06. 13, 段落【0012】-【0014】, 図1-2 (ファミリーなし)	1-4

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

08. 03. 2005

国際調査報告の発送日

22.03.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

亀田 貴志

3T

3327

電話番号 03-3581-1101 内線 3394

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 2 8 4 7 4 5 2 B 2 (株式会社荏原製作所) 1 9 9 8. 1 1. 0 6, 図 4-6 & E P 5 6 6 0 8 6 A 1 & U S 5 3 8 8 9 7 1 A	1-4
Y	J P 6-2 6 7 0 A (株式会社日立製作所) 1 9 9 4. 0 1. 1 1, 段落【0 0 4 6】(ファミリーなし)	3-4
Y	J P 2 0 0 2-2 0 6 4 9 6 A (株式会社電業社機械製作所) 2 0 0 2. 0 7. 2 6, 段落【0 0 1 1】(ファミリーなし)	4
A	J P 2 0 0 3-2 6 7 9 1 6 A (三菱レイヨン株式会社) 2 0 0 3. 0 9. 2 5 (ファミリーなし)	1-4
A	J P 2 0 0 3-3 0 2 2 6 5 A (株式会社日立インダストリイ ズ) 2 0 0 3. 1 0. 2 4 (ファミリーなし)	1-4
A	J P 1 1-3 0 1 9 0 A (栃木富士産業株式会社) 1 9 9 9. 0 2. 0 2 (ファミリーなし)	1-4